

### *Библиографический список*

1. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы/Под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.
2. Открытие закона сохранения и превращения энергии // Библиотека юного исследователя. URL: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z00000004/st032.shtml> (дата обращения 1.11.2016 г.)
3. Сохранения законы//URL: <http://bse.sci-lib.com/article104823.html> (дата обращения 1.11.2016 г.)
4. Кудрявцев, П.С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1982.–448 с.
5. Весь курс физики // URL: <http://fizika.ayp.ru> (дата обращения 1.11.2016 г.)
6. Образовательные ресурсы Интернета – Физика // Alleng.ru URL: <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm> (дата обращения 1.11.2016 г.)
7. Физическая энциклопедия //Словари и энциклопедии на Академике. URL: [http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_physics/](http://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_physics/)(дата обращения 1.11.2016г.)
8. ЕГЭ по физике// Nashol.com: Все для школьников, студентов, учащихся, преподавателей и родителей. URL: [http://nashol.com/ege-fizika/#po\\_godam\\_2017](http://nashol.com/ege-fizika/#po_godam_2017) (дата обращения 1.11.2016 г.)
9. Физика в анимациях / physics.nad.ru/physics.htm (дата обращения 1.11.2016)
10. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов /URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/> (дата обращения 1.11.2016 г.)
11. Коллекция: естественнонаучные эксперименты // Российский общеобразовательный портал. URL: <http://experiment.edu.ru> (дата обращения 1.11.2016 г.)

**УДК 372.853:378.147.88**

**ББК 74.265.**

Солодихина М.В.

*Институт физики, технологии и информационных систем МПГУ, г. Москва  
solmari@inbox.ru*

### **ДОМАШНИЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ ДОМАШНИМ ЗАДАНИЯМ**

**Аннотация.** Сокращение аудиторных часов на физику и изменение уровня физико-математической подготовки абитуриентов вносит коррективы в содержание и формы физического лабораторного практикума. Среди наиболее востребованных форм – домашний лабораторный практикум. В статье приводятся примеры лабораторных работ различных типов, в том числе на основе виртуалов и сайтов научных центров.

**Ключевые слова:** домашний лабораторный практикум, информационный, комплексный и натурный эксперимент, сайты научных центров, виртулабы.

Во многих вузах идет процесс сокращения аудиторных часов на физику без изменения объема изучаемого материала. Становится привычной ситуация, когда весь курс общей физики нужно уложить в 34 часа лекций и 34 часа лабораторного практикума (семинары отсутствуют), но есть программы, где вся физика ужимается в 16 занятий. В такой ситуации роль лабораторного практикума возрастает, но содержание и форма его вынужденно меняется.

Традиционно лабораторный эксперимент служил для закрепления, углубления и иллюстрации изученного теоретического материала, позволял на практике увидеть физические процессы и проверить справедливость законов, то в ситуации уменьшения лекционных часов возрастает роль самоподготовки студентов, на практикум зачастую выносятся неизученный материал, дополняющий лекционный. Для лабораторного практикума в новых условиях необходимо отбирать самые наглядные и запоминающиеся эксперименты (как замещение лекционного демонстрационного эксперимента), проверяющие наиболее существенные законы, не сложные в выполнении и расчетах, а так же имеющие прикладной потенциал. Ряд подобных лабораторных работ можно использовать в качестве домашнего лабораторного практикума.

Требование отбирать эксперименты, связанные с проверкой наиболее существенных законов, связано с тем, что, во-первых, на изучение деталей и частных случаев не остается учебного времени, а во-вторых, теоретическое введение к лабораторной работе уже зачастую выполняет роль основного источника учебной информации по теме – практически учебного пособия, которое студент должен изучить самостоятельно.

Исключение экспериментов со сложными математическими расчетами и выводами связано, в первую очередь, с изменением уровня подготовленности студентов. Например, из 15 направлений подготовки, относящихся к математике и естественным наукам в МПГУ и реализуемым на математическом факультете, в институте биологии и химии, в институте физики, технологии и информационных систем, только по двум направлениям абитуриенты при поступлении должны предоставлять результаты ЕГЭ по физике, и по десяти направлениям – по математике. То есть будущим учителям физики не нужно для поступления в МПГУ сдавать ЕГЭ по физике, а будущим учителям химии и биологии достаточно сдать ЕГЭ по математике на базовом уровне. В вузе количество «часов» на математику так же сокращается. Соответственно, многие студенты имеют смутное представление о производных, интегралах, и даже о тождественных преобразованиях и тригонометрических функциях. Вывод формул и расчет погрешностей в лабораторном практикуме вызывают у студентов существенные затруднения. Из-за этого из расчетной части лабораторных работ вынужденно убираются наиболее громоздкие расчеты (например, расчет погрешностей при определении

функциональной зависимости по методу наименьших квадратов) и вместо количественного анализа вводится качественный.

Акцентирование внимания на прикладной потенциал лабораторного эксперимента необходимо для повышения мотивации студентов и для возможности в некоторой степени компенсировать отсутствие семинарских занятий путем введения заданий прикладного характера. Отсутствие семинарских занятий, к которым обычно студенты выполняют домашние задания, так же делает введение в учебный процесс домашних лабораторных работ вполне оправданным.

Описание и методика проведения аудиторных лабораторных работ достаточно хорошо разработана. Домашние же лабораторные работы в вузах пока мало распространены. Выполняются они с помощью цифровых образовательных ресурсов или на оборудовании, которое можно создать из подручных средств. По способу получения экспериментальных данных домашние лабораторные работы можно разделить на информационные, комплексные (частично информационные) и натурные.

В информационном эксперименте данные студенты получают с помощью виртулабов [1] или с сайтов исследовательских лабораторий. Примером использования виртулаба является работа «Изучение кинематики тела, брошенного под углом к горизонту» на модели, сделанной самостоятельно или, например, расположенной по адресу [ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/text/m2\\_1.html](http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/virtlab/text/m2_1.html). Преподаватель в журнале исследования задает алгоритм действий, определяет, какие показания должны снять студенты, графики каких зависимостей построить (например, зависимости дальности, времени, максимальной высоты и траектории от начальных скоростей и от углов). Некоторые виртулабы можно использовать при допуске к лабораторным работам (например, линзы [seninvg07.narod.ru/004\\_fiz\\_lab.htm](http://seninvg07.narod.ru/004_fiz_lab.htm)). Примером использования сайтов научных центров и лаборатории являются работы: «Изучение столкновений частиц на Большом адронном коллайдере», в которой требуется изучить устройство коллайдеров различных типов, а потом правильно расположить магниты, чтобы провести 6 типов столкновений частиц (на основе объединения нескольких модулей интернет-ресурса Online Science Classroom) [2], а так же «Изучение последствий ядерных взрывов в различных точках Земли в зависимости от мощности бомбы» (NukeMap3D).

В комплексных работах данные, полученные в натурном эксперименте, дополняются и проверяются с помощью цифровых технологий. Например, проверка величины полученного в данной точке значения магнитного поля Земли [3] осуществляется с помощью калькулятора магнитного склонения на сайте [geomag.nrcan.gc.ca/apps/mdcal-eng.php](http://geomag.nrcan.gc.ca/apps/mdcal-eng.php). А для получения данных о высоте Солнца одновременно в двух удаленных друг от друга точках в работе «Определение радиуса Земли» [4]. Используется натурный эксперимент и сайт VoshodSolnca.

Среди натурных домашних практических работ можно выделить работу

по созданию и использованию гелиопечки, только вместо предложенных в [5] фанеры и стекла ее можно сделать из картона и пищевой пленки. Студентам нравятся работы «Определение ускорения силы тяжести с помощью самодельного математического маятника», «Создание и изучение гальванического источника тока» (создание батарейки из фруктов, овощей, монет и т.п.) [6], «Определение скорости света с помощью шоколадки». Конечно, данные работы используются при преподавании физики на непрофильных факультетах.

Разработка лабораторного практикума со стороны преподавателя включает в себя создание электронного журнала исследования, который рассылается студентам и содержит все традиционные части методического описания лабораторной работы: цель, приборы и принадлежности, теоретическое введение, методика эксперимента, порядок выполнения работы и замечания по технике безопасности, задания, расчеты, выводы, библиографический список, контрольные вопросы по вариантам. Журнал исследования должен обеспечивать возможность студентом по заданному алгоритму самостоятельно выполнять лабораторные работы, а преподавателям, не являющимся разработчиками данного лабораторного практикума, облегчить их проведение.

При защите студенты показывают журналы с вписанными расчетами, графиками, фотографиями созданного оборудования, решенные задания и видеоролики, в которых демонстрируют эксперимент и объясняют физическую сущность наблюдаемых явлений.

Подобные домашние лабораторные работы хорошо дополняют традиционные работы, обычно вызывают к себе повышенный интерес студентов, формируют их исследовательские компетенции, позволяют разделить учебный материал на изучаемый на лекции, и изучаемый во время проведения домашнего лабораторного исследования. Все вышеназванные домашние лабораторные работы использовались при преподавании физики на географическом факультет и в институте биологии и химии МПГУ. Многие из данных лабораторных работ впоследствии были преобразованы студентами в проекты для их учеников.

#### *Библиографический список*

1. Солодихина М. В. К вопросу о применении цифровых образовательных ресурсов при преподавании естественнонаучных дисциплин // Материалы XV Международной научно-практической конференции «Современные образовательные технологии в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла», Вестник ТулГУ.– 2016. – Вып.15. – С. 141-145
2. Солодихина М. В. Использование цифровых образовательных ресурсов при преподавании естествознания // Информатизация образования и науки. — 2016. — № 4(32). – С. 70–80.

3. Петрова Е.Б., Солодихина М.В. Практическое естествознание. Учебное пособие – НИЦ Л-Журнал Москва, 2016. — С. 103.

4. Солодихина М. В. Домашняя практическая работа «Определение радиуса Земли» // Физика в школе - 2016.—№ 6.— С. 58-64

5. Немолочнов Е. В., Солодихина М. В. Конструирование гелиопечи для физического лабораторного практикума // Школа и производство. – 2016 – №4. – С. 27-37

6. Солодихина М. В. Практикум по теме «Альтернативная энергетика» как пример реализации линии «Практическое естествознание» // Физика в школе. — 2016. – № S3. – С. 195–197.

УДК 378:004.3:53  
ББК 74.58+22.3

Шурыгин В.Ю.  
Елабужский институт КФУ, г. Елабуга  
viktor\_shurygin@mail.ru

## ПОТЕНЦИАЛ LMS MOODLE ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

**Аннотация.** В работе рассматриваются возможности LMS MOODLE для реализации тестового контроля знаний студентов. Представлены наиболее интересные и полезные для изучения физики виды тестовых заданий. Описана процедура организации и проведения тестового контроля в различных формах. Показано, что максимальное использование всех имеющихся возможностей системы позволяет поднять тестовый контроль на новый, более высокий уровень в плане качества и полноты полученной информации о результатах процесса обучения.

**Ключевые слова:** физика, тест, тестовый контроль, тестовое задание, учебный процесс, LMS MOODLE.

В последние годы в Елабужском институте КФУ ведется активная работа по разработке и внедрению в учебный процесс электронных образовательных курсов (ЭОК) в LMS MOODLE. В частности, на кафедре физики функционируют ЭОК по всем разделам физики и некоторым смежным дисциплинам для направлений подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (профили «Энергетика», «Экономика и управление», «Транспорт», «Декоративно-прикладное искусство и дизайн») и 44.03.05 Педагогическое образование (профиль «Математика и физика»). ЭОК расположены на площадке дистанционного обучения КФУ [1] и предназначены для информационной поддержки соответствующих аудиторных курсов, а также для эффективной организации самостоятельной работы студентов. Структура,